

УДК 631.62

А.І. Бойко, проф., д-р техн. наук,

А.В. Новицький, С.С. Карабиньш, доценти, кандидати техн. наук

Національний аграрний університет

## Дослідження ремонтпридатності кормодробарок

В статті представлено результати дослідження ремонтпридатності кормодробарок, визначено якісні та кількісні їх показники.

**ремонтпридатність, кормодробарка, математична модель, надійність**

Однією із важливих характеристик якості і надійності машин є затрати на їх ремонт і технічне обслуговування, тобто затрати на відновлення їх справного або підтримання працездатного стану. В технічній літературі вказується, що затрати коштів і праці на технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки за час її експлуатації в 5–12 разів перевищує відповідні витрати на виготовлення [1, 6]. Аналіз наукових праць по даній проблемі [1, 2, 3] показав, що за останнє десятиріччя спостерігається ще недостатній рівень оновлення сільськогосподарських підприємств машинами та обладнанням, в галузі сільськогосподарського машинобудування мало уваги приділяється питанням ремонтної технологічності конструкцій машин та їх ремонтпридатності. Разом з тим, в машинобудівних підприємствах України за останні роки набирає силу напрямок по створенню техніки з використанням прогресивних вітчизняних матеріалів, сучасної елементної бази конструкцій машин, ефективного резервування [3, 4].

Сьогодні резервом збереження технічного потенціалу в сільському господарстві є ринок повторного використання техніки. Але поряд з тенденцією по закупівлі зарубіжних тракторів, комбайнів та сільськогосподарських машин, які були в експлуатації 8–15 років, можна відмітити недосконалість і лише становлення вторинного ринку машин для агропромислового комплексу. В той же час в США, Німеччині та Японії відновлена та модернізована техніка складає біля 40% всього парку машин для аграрного сектора [2]. Лише в Німеччині нараховується понад 6 тисяч приватних підприємств, які займаються продажем техніки, яка знаходилась в експлуатації. Важливе місце при цьому відводиться створенню на базі спеціалізованих ремонтних майстерень та ремонтних заводів мережі фірмових центрів (дилерських пунктів) підприємств-виробників техніки.

Метою роботи є необхідність розробки комплексного наукового підходу до встановлення та дослідження показників ремонтпридатності сільськогосподарської техніки, включаючи машини для приготування кормів, та складових частин.

Оцінку та дослідження ремонтпридатності машин та обладнання сільськогосподарського виробництва може бути реалізовано в наступній послідовності:

- вибір номенклатури показників для кількісної та якісної оцінки ремонтпридатності;
- визначення витрат часу, праці та коштів на проведення технічного обслуговування та ремонту;
- розрахунок числових значень показників ремонтпридатності.

Для визначення показників ремонтпридатності конструкцій виробів можна використати методи в залежності від способу і джерела отримання інформації. Так, способи отримання інформації базуються на наступних методах: органолептичному,

розрахунковому та реєстраційному. Джерелом отримання інформації є традиційні: експертна оцінка та опитування спеціалістів, імітаційне та аналогове моделювання.

Проведеними аналітичними та експериментальними дослідженнями було встановлено, що для оцінки ремонтпридатності сільськогосподарської техніки можна взяти дробарки для подрібнення зерна. Ці машини широко використовуються в сільському господарстві, переробній та харчовій промисловості. В останні роки відмічається випуск дробарок нового типу на машинобудівних підприємствах України. Дробарки, як більшість машин та обладнання з механізації тваринницьких ферм, потребують особливої уваги ремонтної служби на сервісних підприємствах, оскільки технічний стан їх недостатньо досліджений з позицій ремонтпридатності. Для відновлення їх справного або ж працездатного стану застосовується агрегатний метод ремонту.

Основними показниками надійності та ремонтпридатності кормодробарок, були: напрацювання на відмову, середній час відновлення роботоздатності, строк служби машини. Статистичні дані про показники надійності кормодробарок ДБ-5 отримано із хронометражних спостережень, аналізу опитувальних листів спеціалістів, первинних документів в агрофірмах та сільськогосподарських підприємствах Київської, Житомирської та Черкаської областей [5].

В результаті обробки експериментальних даних, яку було проведено з використанням комп'ютерних програми Indel Scientifical, отримано модель ремонтпридатності кормодробарок. Ця математична модель визначається рівнянням регресії у вигляді степеневого полінома. Модель (рис. 1) описує залежність часу на відновлення роботоздатності від напрацювання на відмову кормодробарок і строку служби машини.

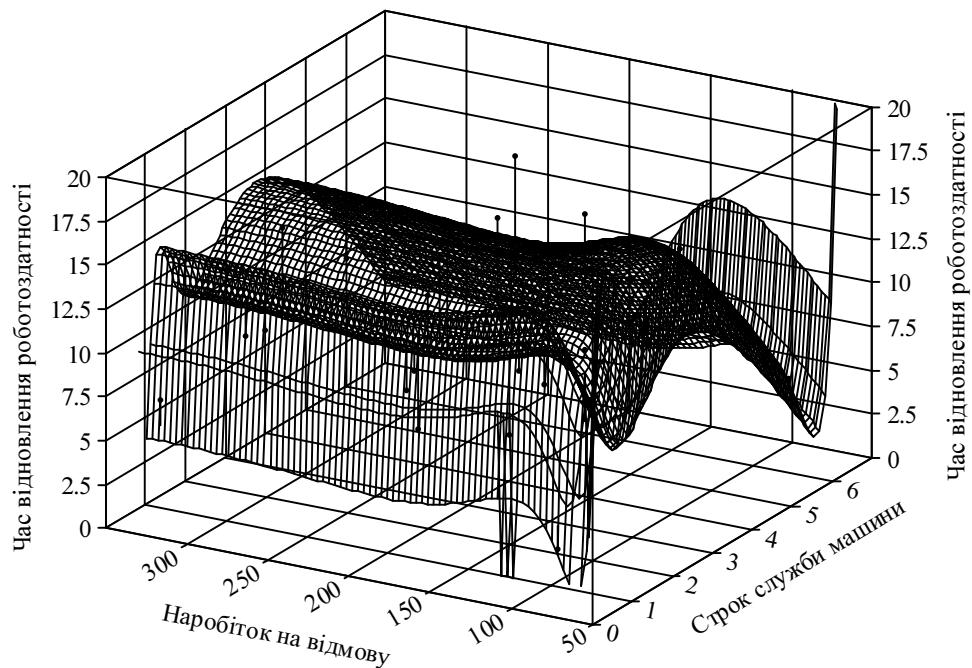


Рисунок 1 – Графік залежності часу на відновлення роботоздатності від наробітку на відмову та строку служби кормодробарок

Запишемо складові, які входять до наведеного рівняння:

$$t_{\text{відн.}} = -89.819 + 928.117/t_{\text{стр.сл.}} - 3787.281/t_{\text{стр.сл.}}^2 + 7000.42/t_{\text{стр.сл.}}^3 - 5942.37/t_{\text{стр.сл.}}^4 + 10.05/t_{\text{стр.сл.}}^5 + 21669.67/t_{\text{нар.}} - 8.22/t_{\text{нар.}}^2 + 1.42/t_{\text{нар.}}^3 - 1.12/t_{\text{нар.}}^4 + 3.25/t_{\text{нар.}}^5, \quad (1)$$

де  $t_{\text{відн.}}$  – час відновлення роботоздатності, год.;

$t_{стр.сл.}$  – строк служби машини, років;

$t_{нар.}$  – наробіток на відмову, год.

Аналіз показує, що представлені графіки носять нелінійний характер. Так, із збільшенням строку служби кормодробарок в межах від 1 до 5 років, час відновлення роботоздатності зростає, а потім після 6 років дещо спадає. Це можна пояснити тим що через 5–6 років використання були замінені вузли, які впливали на надійність машин. Графік залежності відновлення працездатності машини від напрацювання на відмову можна умовно розподілити на два періоди. В межах напрацювання 120–150 годин час на відновлення дробарок зростає, при усуненні відмов та несправностей поновлюється роботоздатність найменш надійних елементів. І лише починаючи із 150 год. і до 400 год. спостерігається лінійний характер залежностей, що вказує на настання періоду нормальної роботи машин. Разом з тим можна зазначити, що найбільш інтенсивно зростає час відновлення працездатності кормодробарок строком служби 4–6 років через 100 годин їх використання. Максимальне значення показника ремонтпридатності становить 12,5–15 годин.

#### Висновки:

1. Перспективним напрямком підвищення надійності кормоприготувальних машин є забезпечення їх ремонтпридатності на основі дослідження якісних і кількісних показників надійності машин.

2. Отримано тримірну математичну модель залежності часу на відновлення роботоздатності кормодробарок від напрацювання на відмову і строку служби машин, які дозволяють не лише візуально оцінити ремонтпридатність машин, але й описати вплив основних факторів на їх роботоздатність. Моделі можуть служити прогнозуючими параметрами при обґрунтуванні шляхів підвищення рівня надійності сільськогосподарських машин.

3. Встановлено, що для кормодробарок ДБ-5, які знаходяться в експлуатації 4–6 років, період нормальної роботи настає через 120–150 годин їх використання. Максимальний час відновлення роботоздатності об'єктів дослідження становить 12,5–15 годин.

#### Список літератури

1. Ремонтпригодность машин./ Под ред. П.Н. Волкова – М.: Машиностроение, 1975. – 368 с.
2. Северный А.Э. Рынок подержанной техники – резерв сохранения технического потенциала в сельском хозяйстве// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2000.–№2 – С. 2-5.
3. Бойко А.І., Новицький А.В., Мельник В.І., Ружи́ло З.В., Карабиньош С.С. Аналіз системних методів розрахунку надійності машин та обладнання // Вісник ХДТУСГ.– Вип. 15; "Підвищення надійності відновлюємих деталей машин".– Харків, 2003. – С. 129-134.
4. Гуков Я.С., Грицишин М.І. Стан механізації сільськогосподарського виробництва України // „Механізація і енергетика с. г.”: Матеріали ІУ Міжнародної науково-технічної конференції MOTROL 2003. – Люблін-Київ: Видавничий центр НАУ, 2003. – Т. 6. – С. 64-70.
5. Бойко А.І., Новицький А.В., Мельник В.І. Дослідження експлуатаційної надійності кормодробарок // Механізація сільськогосподарського виробництва: Науковий вісник НАУ. – 2000. – Вип. 33. – С. 127-130.
6. Каннингхем К., Кокс В. Методы обеспечения ремонтпригодности: Пер. с англ. под ред. М.И. Пославского – М.: Сов. радио, 1978. – 312 с.

В статье представлены результаты исследования ремонтпригодности кормодробилок, определены качественные и количественные их показатели.

There is considered the results of investigation of food crusher's reaper reparability and were fined values quantities and qualities in the article.

*Одержано 10.10.06*